

02 00/07510

4

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 199 39 695.7

Anmeldetag: 21. August 1999

Anmelder/Inhaber: MESSER GRIESHEIM GMBH, Frankfurt am Main/DE

Bezeichnung: Vorrichtung und Verfahren zum Überprüfen eines Sicherheitsventils

IPC: F 16 K 17/04

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 24. Juli 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hiebing

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

MESSER GRIESHEIM GMBH

MG 2243

Kennwort: Rasthaken

EM 1854

Erfinder: Herr Klaus Tocha

Ordner: E

Vorrichtung und Verfahren zum Überprüfen eines Sicherheitsventils

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Überprüfen eines auf einem Druckbehälter angeordneten Sicherheitsventils.

Aus der DE 35 08 685 C2 ist ein sogenanntes Vollhub-Sicherheitsventil bekannt, das einen in dem Gehäuse des Sicherheitsventils geführten federbelasteten Kegel und einen Ventilsitz aufweist, wobei die Feder den Kegel gegen den Ventilsitz andrückt. Der Ventilsitz ist an einem vorderen Ende einer mit dem Druckbehälter in Verbindung stehenden Düse angeordnet. Übersteigt der Betriebsdruck innerhalb des Druckbehälters einen vorgegebenen Wert, der durch die Federkraft der den Kegel vorspannenden Feder definiert ist, so wird der Kegel entgegen der Federkraft weggedrückt und der federbelastete Kegel wird zurückgeschoben und führt einen Hub von begrenzter Höhe, einen Vollhub, aus. Sinkt der Betriebsdruck innerhalb des Druckbehälters wieder unterhalb des vorgegebenen Wertes ab, so drückt die Feder den Kegel wieder gegen den Ventilsitz und verschließt somit das Sicherheitsventil wieder.

Das zuvor beschriebene Sicherheitsventil muß unabsperrbar den Druckbehälter absichern. Um die Sicherheit zu gewährleisten, ist eine

wiederkehrende Prüfung des Sicherheitsventils notwendig. Dabei ist es bei einer Reihe von Sicherheitsventilen, die aus dem Stand der Technik bekannt sind, erforderlich, eine Überprüfung erst nach einer Außerbetriebnahme der den Druckbehälter enthaltenden Anlage durchzuführen. Dieses gilt nur dann nicht, wenn mindestens zwei Sicherheitsventile hinter einem speziellem Wechselventil redundant installiert sind. Zur Überprüfung der Sicherheitsventile wird dann das Wechselventil umgeschaltet, so daß beide Sicherheitsventile einzeln für sich überprüft werden können.

Gasversorgungsanlagen, die Druckbehälter mit den zuvor beschriebenen Sicherheitsventilen aufweisen, werden zum Teil über lange Zeit betrieben. Dabei kommt es immer häufiger zu Problemen bei der wiederkehrenden Prüfung der Sicherheitsventile. Die Probleme bestehen nicht zuletzt darin, daß das Wartungspersonal nur dann eine Sicherheitsüberprüfung durchführen kann, wenn die Gasversorgungsanlage außer Betrieb genommen ist.

Aus dem Stand der Technik sind weiterhin Sicherheitsventile in Großanlagen, wie beispielsweise Kraftwerken, Dampferzeugern oder chemischen Produktionsanlagen bekannt, für die Prüfungsvorrichtungen existieren. Bei diesen Prüfungsvorrichtungen wird, in der Regel hydraulisch, eine Spindel hochgezogen, die auftretenden Kräfte sowie die Betriebsdrücke simultan gemessen und per Rechner auf die jeweiligen Ansprechdrücke umgerechnet. Für kleine Sicherheitsventile sind dagegen die zuvor beschriebenen Einrichtungen zu aufwendig. Außerdem ist auch bei diesen Prüfeinrichtungen keine Anwendung möglich, bei der die sicherheitstechnische Funktion des zu prüfenden Sicherheitsventils erhalten bleibt.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, die aus dem Stand der Technik bekannte Vorrichtung derart auszugestalten und

weiterzubilden, daß eine Überprüfung des Sicherheitsventils unter Aufrechterhaltung der sicherheitstechnischen Funktion des zu prüfenden Sicherheitsventils ermöglicht wird.

Erfindungsgemäß ist das zuvor aufgezeigt technische Problem durch eine Vorrichtung zum Überprüfen eines auf einem Druckbehälter angeordneten Sicherheitsventils mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Mit dem Kegel ist eine Zugstange verbunden, die ein Rastelement aufweist und eine Längsrichtung vorgibt. In einem vorgegebenen Abstand in Längsrichtung zum Gehäuse des Sicherheitsventils ist ein Widerlager angeordnet. Weiterhin ist eine Kraftmeßvorrichtung vorgesehen, die relativ zum Widerlager feststellbar bewegbar angeordnet ist. Weiterhin ist ein Rasthaken mit der Kraftmeßvorrichtung verbunden und steht mit dem Rastelement, das an der Zugstange ausgebildet ist, lösbar in Eingriff. Erfindungsgemäß ist nun erkannt worden, daß die lösbare Verbindung zwischen dem Rasthaken und dem Rastelement der Zugstange derart ausgebildet ist, daß die Zugstange in Öffnungsrichtung des Sicherheitsventils unabhängig vom Rasthaken über einen Vollhub beweglich ist. Somit ist einerseits zum Überprüfen des Sicherheitsventils ein Anheben der Zugstange über die Kraftmeßvorrichtung und den Rasthaken möglich, so daß der Kegel vom Ventilsitz abgehoben wird. Andererseits kann bei einem Überschreiten des vorgegebenen Ansprechdruckes des Sicherheitsventils sich der Kegel unabhängig von dem Rasthaken in Öffnungs- und Schließrichtung verstellen, um einen Überdruck aus dem Druckbehälter abzulassen. Das Sicherheitsventil kann also überprüft werden, ohne daß der Druckbehälter außer Betrieb genommen werden muß.

In bevorzugter Weise ist das Rastelement als Vertiefung, insbesondere als umlaufende Nut ausgebildet, die an dem dem Widerlager zugewandten Ende eine Anlagefläche für den Rasthaken und am abgewandten Ende eine, vorzugsweise konisch, ansteigende Fläche aufweist. Der Rasthaken kann

dann mit der Anlagefläche in Eingriff gebracht werden, um das Rastelement in Öffnungsrichtung des Sicherheitsventils zu verstellen. Steigt dagegen der Druck innerhalb des Druckbehälters über den vorgegebenen Druck an, so wird der Kegel durch diesen Betriebsdruck angehoben, wodurch der Rasthaken von der Anlagefläche getrennt wird und der Rasthaken wird beispielsweise entlang der ansteigenden Fläche des Rastelementes außer Eingriff mit diesem gebracht oder unter Anwendung einer Federkraft von der Zugstange weggeschwenkt. Somit kann der Kegel einen Vollhub ausführen und Gas aus dem Druckbehälter ablassen. Dieses geschieht dann unabhängig von der an dem Sicherheitsventil befestigten Überprüfungsvorrichtung.

In weiter bevorzugter Weise ist der Rasthaken mittels einer Gelenkverbindung drehbar an der Kraftmeßvorrichtung befestigt, so daß der Rasthaken durch Verschwenken in Eingriff mit dem Rastelement gebracht werden kann, die Kraftmeßvorrichtung dagegen nur linear verstellbar zu sein braucht. Dazu ist in weiter bevorzugter Weise eine Feder vorgesehen, die den Rasthaken entgegen oder in Richtung des Eingreifens mit dem Rastelement der Zugstange vorspannt. Drückt die Feder den Rasthaken von einem Eingreifen mit dem Rastelement weg, so wird der Rasthaken beim Einjustieren der Vorrichtung mit der Anlagefläche des Rastelementes mechanisch in Eingriff gebracht und unter Zugspannung in Längsrichtung versetzt. Durch Reibungskräfte verbleiben das Rastelement und der Rasthaken solange in Eingriff miteinander, bis die Zugspannung nachläßt und die Feder den Rasthaken wegdrückt. Dieses geschieht insbesondere dann, wenn ein Überdruck das Sicherheitsventil während der Überprüfung mit der Vorrichtung öffnet und den Kegel mit der Zugstange in Richtung des Widerlagers verstellt.

Zieht die Feder dagegen den Rasthaken in Richtung der Zugstange, so ist ein automatisches Eingreifen des Rasthakens mit dem Rastelement möglich. Dazu weist das der Zugstange zugewandte Ende des Rasthakens eine schräg verlaufende Gleitfläche auf, die von der der Zugstange zugewandten Seite nach außen eine aus der Richtung der Kraftmeßvorrichtung gesehen ansteigenden Verlauf aufweist. Somit gleitet beim Annähern des Rasthakens an das Rastelement die Gleitfläche entlang der äußeren Kante des distalen Endes der Zugstange, wodurch der Rasthaken nach außen verstellt wird. Wird der Rasthaken weiter an die Zugstange angenähert, so rastet dieser unter der Spannung der Feder in das Rastelement ein, das als Vertiefung ausgebildet ist. Ist dagegen das Rastelement als nach außen vorstehender Flansch ausgebildet, so rastet der Rasthaken unterhalb des vorstehenden Flansches ein.

Für ein mechanisches Justieren des Rasthakens kann in weiter bevorzugter Weise ein Hebel mit dem Rasthaken verbunden sein, mit dem ein Verstellen des Rasthakens entgegen der Federkraft möglich ist. Somit kann beim Anbringen der Überprüfungsvorrichtung der Rasthaken manuell in oder außer Eingriff mit dem Rastelement gebracht werden.

Das oben aufgezeigte technische Problem wird auch erfindungsgemäß durch ein Verfahren zum Überprüfen eines Sicherheitsventils mit den Merkmalen des Anspruches 12 gelöst, das im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen erläutert wird.

Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der detaillierten Beschreibung von Ausführungsbeispielen deutlich, wobei auf die beigefügte Zeichnung bezug genommen wird. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung im Querschnitt,

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ausschnittsweise im Querschnitt,

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung im Querschnitt und

Fig. 4 das in Fig. 3 dargestellte Ausführungsbeispiel in einer Ansicht entlang der Linie IV-IV in Fig. 3.

In Fig. 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Überprüfen eines auf einem Druckbehälter angeordneten Sicherheitsventils 2. Das Sicherheitsventil 2 weist einen Kegel 4 und einen Ventilsitz 6 auf, wobei eine Feder 8 den Kegel 4 gegen den Ventilsitz 6 andrückt. Der Ventilsitz 6 stellt das vordere Ende einer Düse 10 dar, die für den Gaseintritt in das Sicherheitsventil 2 vorgesehen ist. In Fig. 1 tritt das Gas von unten in die Düse 10 ein, das dann, wenn der Gasdruck innerhalb der Düse, also innerhalb des Druckbehälters (nicht dargestellt) so groß ist, daß die von diesem Gasdruck ausgeübte Kraft auf den Kegel 4 ausreicht, um die Kraft der Feder 8 zu überwinden. Dann ist der Kegel 4 vom Ventilsitz 6 abgehoben und das Gas strömt in den Gasauslaß 12.

Im geöffneten Zustand ist zwischen dem Ventilsitz 6 und der Unterseite des Kegels 4 die sogenannte Vollhubkammer ausgebildet. Dazu weist der Kegel 4 an dem Ventilsitz 6 zugewandten Ende einen Flansch 14 auf, der im angehobenen Zustand an der der Düse 10 gegenüberliegend angeordneten Gehäusewand 16 des Ventilgehäuses 17 zur Anlage kommt und somit den maximalen Hub, also den Vollhub vorgibt.

Die Feder 8 ist in einem Steuerdruckraum 18 angeordnet, der vom Ventilgehäuse 17 gebildet wird. Für eine relative Bewegung des Kegels 4 zum Ventilgehäuse 17 ist weiterhin eine Führung 20, die vorliegend als Gleitlager ausgebildet ist, vorgesehen.

Der Steuerdruckraum 18 und der Gasauslaß 12 sind durch eine, in der Fig. 1 nicht dargestellte, Druckleitung verbunden, so daß kurz nach der Öffnung der Sicherheitsventils 2 der Steuerdruckraum 18 ebenfalls mit dem hohen Druck beaufschlagt wird, der zusammen mit der Kraft der Feder 8 zu einem schnellen Schließen des Sicherheitsventils führt.

Zur Überprüfung der Funktionstüchtigkeit des Sicherheitsventils 2 ist es erforderlich, den Ansprechdruck festzustellen und mit dem für das spezielle Sicherheitsventil 2 vorgegebenen Wert zu vergleichen. Dabei ist es Ziel der Erfindung, die Überprüfung durchzuführen, ohne das Sicherheitsventil abzubauen oder anderweitig außer Funktion zu setzen. Das bedeutet, daß auch während der Prüfung des Sicherheitsventils ein ungehinderter Vollhub mit entsprechender Ausblaßleistung stattfinden kann. Dazu weist das erfindungsgemäße Ausführungsbeispiel die folgenden Merkmale auf.

Mit dem Kegel 4 ist eine Zugstange 22 verbunden, die sich durch eine im Ventilgehäuse 17 angeordnete Öffnung 24 hindurch erstreckt. Die Durchführung durch die Öffnung 24 ist dabei mit einem Gleitlager versehen, um reibungsarm eine Axialbewegung der Zugstange und einen Druckaufbau im Steuerdruckraum 18 zu ermöglichen. Weiterhin gibt die Zugstange 22 eine Längsrichtung vor, die in Fig. 1 vertikal verläuft und entlang derer auch der Kegel 4 und die Achse der Düse 10 ausgerichtet sind. Die Zugstange 22 weist ein Rastelement 26 auf, das am vom Kegel 4 abgewandten Ende der Zugstange 22 angeordnet ist. Weiterhin ist im vorliegenden

Ausführungsbeispiel das Rastelement 26 als Vertiefung 28 in Form einer umlaufenden Nut ausgebildet.

Wie in Fig. 1 weiterhin dargestellt ist, weist die erfindungsgemäße Vorrichtung ein in Längsrichtung in einem vorgegebenen Abstand zum Ventilgehäuse 17 angeordnetes Widerlager 30 auf. Das Widerlager 30 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel als obere Wand des Gehäuses 32 der Vorrichtung zum Überprüfen des Sicherheitsventils 2 ausgebildet.

Weiterhin weist die Vorrichtung eine Kraftmeßvorrichtung 34 auf, die auch als Kraftaufnehmer bezeichnet werden kann. Die Kraftmeßvorrichtung 34 kann mittels einer damit verbundenen Gewindestange 36 und einer Schraubenmutter 38 relativ zum Widerlager 30 entlang der Längsrichtung verstellt und in einer vorgegebenen Position festgestellt werden.

Ein Rasthaken 40 ist mit der Kraftmeßvorrichtung 34 verschwenkbar verbunden und weist an seinem in Fig. 1 unteren Ende einen Vorsprung 42 auf. Der Vorsprung 42 steht, wie in Fig. 1 dargestellt, mit dem Rastelement 26 der Zugstange 22 in Eingriff. Dadurch kann durch ein Verstellen der Schraubenmutter 38 und ein damit verbundenes Anheben oder Absenken der Kraftmeßvorrichtung 34 die Zugstange 22 verstellt werden.

Wie Fig. 1 zeigt, weist die Vertiefung 28 an dem dem Widerlager 30 zugewandten Ende eine Anlagefläche 44 auf, an der der Vorsprung 42 des Rasthakens 40 während des Eingreifens anliegt. Weiterhin weist die Vertiefung 28 an dem dem Widerlager 30 abgewandten Ende eine konisch ansteigende Gleitfläche 46 auf. Dadurch wird es ermöglicht, daß während des Eingreifens des Rasthakens 40 mit der Vertiefung 28 die Zugstange 22 und somit der Kegel 4 durch einen erhöhten Gasdruck in der Düse 10 in Richtung des Widerlagers 30 angehoben werden kann. Dadurch wird ein Hub des

Kegels 4 bis auf den vorgegebenen Vollhub ermöglicht, ohne das dieser Hub durch das Eingreifen des Rasthakens 40 mit der Vertiefung 28 beeinträchtigt wird. Somit ist die Zugstange 22 in Öffnungsrichtung des Sicherheitsventils 2 unabhängig vom Rasthaken 40 über einen Vollhub beweglich.

Wie bereits zuvor beschrieben, ist der Rasthaken 40 mittels einer Gelenkverbindung 48 drehbar an der Kraftmeßvorrichtung 34 befestigt, wobei die Achse der Gelenkverbindung 48 im wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung angeordnet ist. Weiterhin ist eine Feder 50 vorgesehen, die den Rasthaken 40 in Richtung eines Eingreifens mit dem Rastelement 26 als Zugfeder vorspannt. Somit wird während des Überprüfens des Sicherheitsventils 2 ein dauerhaftes Eingreifen des Rasthakens 40 mit dem Rastelement 26 gewährleistet. Um die Verbindung zwischen Rasthaken 40 und Rastelement 26 herzustellen und wieder zu lösen, ist ein in Fig. 1 nicht dargestellter Hebel vorgesehen, mit dem der Rasthaken 40 entgegen der Kraft der Feder 50 verschwenkt werden kann.

Wie weiterhin in Fig. 1 dargestellt ist, weist das der Zugstange 22 zugewandte Ende des Rasthakens 40, also der Vorsprung 42 eine Gleitfläche 52 auf, die von der der Zugstange 22 zugewandten Seite nach außen eine aus der Richtung der Kraftmeßvorrichtung 34 gesehen ansteigenden Verlauf aufweist. Somit wird dann, wenn die Kraftmeßvorrichtung 34 durch Betätigung der Schraubenmutter 38 in Richtung der Zugstange 22 verstellt wird, durch ein Anliegen der Gleitfläche 52 an dem zugewandten Ende der Zugstange 22 entgegen der Kraft der Feder 50 (Zugfeder) verschwenkt, bis durch ein weiteres Verstellen der Kraftmeßvorrichtung 34 der Vorsprung 42 mit der Vertiefung 28, insbesondere der Anlagefläche 44 in Eingriff gelangt. Somit wird ein automatisches Eingreifen des Rasthakens 40 beim Aufsetzen und Einjustieren der Kraftmeßvorrichtung 34 und des Rasthakens 40 ermöglicht.

Daneben ist es möglich, die Feder 50 als Druckfeder ausgebildet ist und der Rasthaken 40 aus dem Eingriff mit dem Rastelement drückt. Dieses Herausdrücken wird während des Eingreifens durch Reibungskräfte verhindert, die jedoch beim Anheben der Zugstange 22 aufgehoben werden.

Fig. 2 zeigt ein zweites erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel, das im wesentlichen dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel entspricht. Daher stellt Fig. 2 auch nur einen Ausschnitt des in Fig. 1 dargestellten Sicherheitsventils mit Vorrichtung zum Überprüfen dar. Der Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel besteht in der Ausgestaltung der Zugstange 22 und des Rastelementes 26. Wie in Fig. 2 dargestellt, ist das Rastelement 26 als Flansch 54 ausgebildet, der eine Anlagefläche 44 aufweist. Der Flansch 54 weist einen gegenüber dem Durchmesser der Zugstange 22 vergrößerten Durchmesser auf, wobei die Zugstange 22 über im wesentlichen den gesamten Verlauf bis zum Kegel 4 einen im wesentlichen unveränderten Durchmesser aufweist. Somit kann die Zugstange 22 bei Auftreten eines Überdrucks in der Düse 10 angehoben werden, ohne durch den Rasthaken 40 in der Bewegung behindert zu werden, der von der als Zugfeder ausgebildeten Feder 50 vorgespannt wird. Die vordere Spitze des Vorsprunges 42 des Rasthaken 40 gleitet dann entlang der Oberfläche der Zugstange 22, ohne die Bewegung der Zugstange 22 zu behindern. Denn lediglich die Bewegung der Zugstange 22 in Richtung der geschlossenen Stellung der Sicherheitsventils 2 ist durch des Rasthaken 40 und das Rastelement 26 begrenzt.

Im folgenden wird die Arbeitsweise der beiden zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele erläutert. Die Vorrichtung zum Überprüfen wird auf das Sicherheitsventil 2, dessen nicht dargestellte Verschlusskappe entfernt ist, aufgesetzt. Der Rasthaken 40 wird mit dem Rastelement 26 der Zugstange 22 in Eingriff gebracht und die Schraubenmutter 38 wird angezogen. Diese

Situation ist in der Fig. 1 dargestellt. Wird die Zugkraft des über die Kraftmeßvorrichtung 34 mit dem Widerlager 30 verbundene Rasthaken 40 durch Anziehen der Schraubenmutter weiter erhöht, so hebt sich der Kegel 4 vom Ventilsitz 6 ab und das Sicherheitsventil 2 beginnt hörbar zu blasen. In diesem Zustand besteht ein Gleichgewicht der Kraft von der Feder 8, der Zugkraft am Rasthaken 40, gemessen durch die Kraftmeßvorrichtung 34, und der druckäquivalenten Kraft unter dem Kegel 4. Wird die Zugkraft des Rasthakens 40 über die sicherheitsspezifischen Geometriedaten in die Druckeinheit bar umgerechnet, so entspricht die Summe von Betriebsdruck und dem von der Kraftmeßvorrichtung 34 ermittelten Druck dem Ansprechdruck des Sicherheitsventils bei beginnendem Öffnen oder Schweben des Kegels 4.

Steigt während der Überprüfung des Sicherheitsventils 2 der Betriebsdruck, also der Gasdruck innerhalb der Düse 10, und nähert sich dieser Betriebsdruck dem Ansprechdruck, so sinkt die Zugkraft am Rasthaken 40 entsprechend ab. Mit Erreichen des Ansprechdruckes löst sich die Zugstange 22 vom Rasthaken 40, so daß mit Erreichen des Ansprechdruckes das Sicherheitsventil 2 unbeeinflußt von der Vorrichtung zum Überprüfen des Ventils seinen Vollhub ausführen kann und somit einen unzulässigen Druckanstieg verhindert.

Wie oben bereits beschrieben worden ist, kann die Feder 50 entweder als Zug- oder als Druckfeder ausgebildet sein. Ist die Feder 50 eine Druckfeder, so spannt sie den Rasthaken 40 entgegen der Richtung eines Eingreifens mit der Zugstange 22 vor, so daß dann, wenn sich die Zugstange 22 vom Rasthaken 40 löst, der Rasthaken 40 seitliche verschwenkt wird und sich anschließend die Zugstange 22 über die gesamte Länge des Vollhubes bewegen kann. Das bedeutet, daß das Sicherheitsventil 2 völlig unbeeinflußt von der Vorrichtung zum Überprüfen arbeiten kann. Ist dagegen die Feder 50

als Zugfeder ausgebildet, so bleibt der Rasthaken 40 in Anlage an der Zugstange 22, so daß das vordere Ende des Vorsprunges 42 entlang der Oberfläche der Zugstange 22 gleitet. Senkt sich während des Ablassens eines Überdruckes durch die Wirkung der Feder 8 der Kegel 4 zusammen mit der Zugstange 22 wieder ab, so gelangt der Rasthaken 40 erneut mit dem Rastelement 26 in Eingriff.

In den Figuren 3 und 4 ist ein drittes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in Form einer ausgeführten Konstruktion dargestellt. Dabei bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Bauteile entsprechend der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiele.

Die Zugstange 22 verläuft durch den Innenraum eines Anschlußstutzens 56, der am Ventilgehäuse (in den Figuren 3 und 4 nicht dargestellt) befestigt ist. Mittels einer Rändelschraube 58 ist eine Montageplatte 60 mit dem oberen Ende des Anschlußstutzens 56 verbunden. Weiterhin ist das scheibenförmig ausgebildete Widerlager 30 mit Hilfe von Gewindestangen 62, Abstandhalterrohren 64 und Muttern 66 in einem vorgegebenen Abstand zur Montageplatte 60 fixiert angeordnet. In Anlage mit dem Widerlager 30 ist eine Rändelmutter 38, die mit einer Gewindestange 36 wirksam verbunden ist. Am unteren Ende der Gewindestange 36 ist eine Kraftmeßvorrichtung 34 in Form eines Kraftaufnehmers befestigt, so daß die Kraftmeßvorrichtung 34 relativ zum Widerlager linear verstellbar ist. Um eine Drehung der Kraftmeßvorrichtung um die Achse der Gewindestange zu verhindern, sind ein Stift 68 sowie eine Verdrehsicherung 70 mit der Gewindestange 36 verbunden. Am anderen Ende der Kraftmeßvorrichtung 34 ist der Rasthaken 40 um eine Gelenkverbindung 48, die vorliegend als Stift ausgebildet ist, drehbar verbunden. Der Rasthaken 40 ist weiterhin mit einem Hebel 71 verbunden. Weiterhin sind eine Federführung 72 und eine Feder 50 vorgesehen, die in gleicher Weise, wie zuvor beschrieben wurde, entweder

als Zug- oder als Druckfeder ausgebildet ist. Am unteren Ende weist der Rasthaken zum einen einen schmalen Abschnitt 74 und einen Vorsprung 42 auf. Der schmale Abschnitt 74 ist derart dimensioniert, daß eine relative Bewegung der Zugstange 22 entlang des schmalen Abschnittes 74 möglich ist. Zum anderen weist der Vorsprung 42 eine Ausnehmung 76 auf, die mit der Vertiefung 28 der Zugstange 22 in Eingriff gebracht werden kann. Diese ist insbesondere in Fig. 4 zu erkennen.

Die Funktionsweise der Vorrichtung zum Überprüfen des Sicherheitsventils 2 des dritten Ausführungsbeispiels entspricht der der ersten beiden Ausführungsbeispiele und wird daher an dieser Stelle nicht im Detail erläutert. Es sei lediglich erwähnt, daß mit Hilfe des Hebels der Rasthaken 40 um die Achse der Gelenkverbindung 48 durch Anheben des Hebels verschwenkt werden kann, um beim Aufsetzen und Einjustieren der Vorrichtung zum Überprüfen den Rasthaken 40 mit der Vertiefung 28 in Eingriff zu bringen. Somit ist ein einfaches Montieren und auch Demontieren der Vorrichtung möglich.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Überprüfen eines auf einem Druckbehälter angeordneten Sicherheitsventils (2), das einen Kegel (4) und einen Ventilsitz (6) aufweist, wobei eine Feder (8) den Kegel (4) gegen den Ventilsitz (6) andrückt,
 - mit einer mit dem Kegel (4) verbundenen Zugstange (22), die ein Rastelement (26) aufweist und eine Längsrichtung vorgibt,
 - mit einem in Längsrichtung in einem vorgegebenen Abstand zum Ventilgehäuse (17) des Sicherheitsventils (2) angeordneten Widerlager (30),
 - mit einer relativ zum Widerlager (30) feststellbar bewegbaren Kraftmeßvorrichtung (34),
 - mit einem Rasthaken (40), der mit der Kraftmeßvorrichtung (34) verbunden ist und mit dem Rastelement (26) der Zugstange (22) lösbar in Eingriff steht,
 - wobei die Zugstange (22) in Öffnungsrichtung des Sicherheitsventils (2) unabhängig vom Rasthaken (40) über einen Vollhub beweglich ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Zugstange (22) durch das Ventilgehäuse (17) des Sicherheitsventils (2) abgedichtet hindurchgeführt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, daß das Rastelement (26) am vom Kegel (4) abgewandten Ende der Zugstange (22) angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, daß das Rastelement (26) als Vertiefung (28), vorzugsweise als umlaufende Nut, ausgebildet ist.

- 2 -

5. Vorrichtung nach Anspruch 4 dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefung (28) an dem dem Widerlager (30) zugewandten Ende eine Anlagefläche (44) für den Rasthaken (40) und am abgewandten Ende eine, vorzugsweise konisch, ansteigende Gleitfläche (46) aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, daß das Rastelement als Flansch (54) ausgebildet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, daß eine Gewindestange (36) mit der Kraftmeßvorrichtung (34) verbunden ist und eine an dem Widerlager (30) anliegende Schraubenmutter (38) zum Verstellen der Kraftmeßvorrichtung relativ zum Widerlager (30) vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, daß der Rasthaken (40) mittels einer Gelenkverbindung (48) drehbar an der Kraftmeßvorrichtung (34) befestigt ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8 dadurch gekennzeichnet, daß eine Feder (50) den Rasthaken (40) entgegen der Richtung eines Eingreifens mit der Zugstange (22) vorspannt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 dadurch gekennzeichnet, daß eine Feder (50) den Rasthaken (40) in Richtung eines Eingreifens mit der Zugstange (22) vorspannt.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10 dadurch gekennzeichnet, daß das der Zugstange (22) zugewandte Ende des Rasthakens (40) eine schräg verlaufende Gleitfläche (52) aufweist, die von der der Zugstange (22)

- 3 -

zugewandten Seite nach außen eine aus der Richtung der Kraftmeßvorrichtung (34) gesehen ansteigenden Verlauf aufweist.

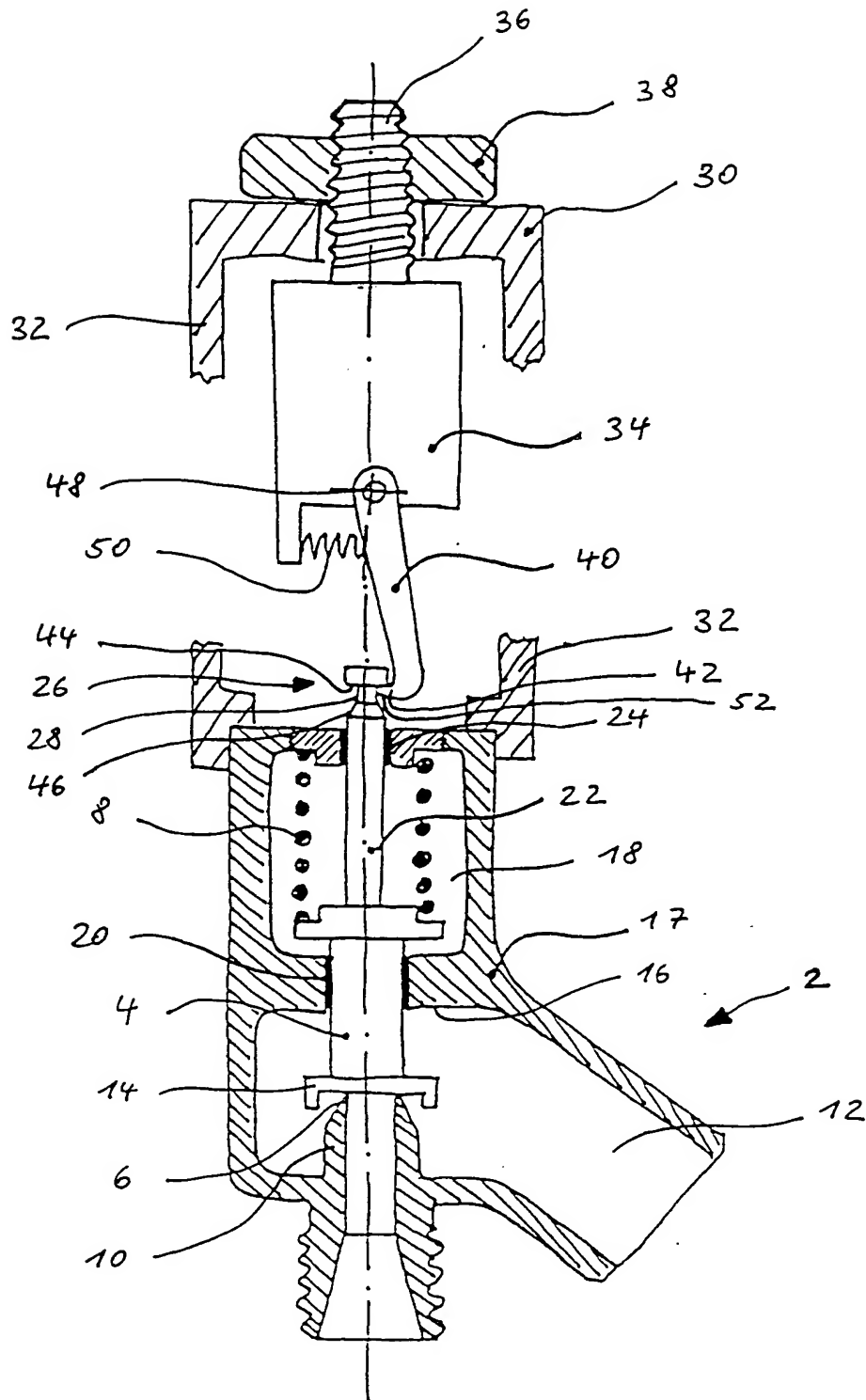
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11 dadurch gekennzeichnet, daß ein Hebel (71) mit dem Rasthaken (40) verbunden ist, der ein Verstellen des Rasthakens (40) entgegen der Kraft der Feder (50) ermöglicht.
13. Verfahren zum Überprüfen eines auf einem Druckbehälter angeordneten Sicherheitsventils, vorzugsweise mit einer Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
 - bei dem das Widerlager (30) mit dem Ventilgehäuse (17) des Sicherheitsventils (2) verbunden wird,
 - bei dem der Rasthaken (40) mit dem Rastelement (26) der Zugstange (22) in Eingriff gebracht wird,
 - bei dem mit Hilfe des Rasthakens (40) die Zugstange (22) in Öffnungsrichtung des Sicherheitsventils (2) so weit angezogen wird, bis das Sicherheitsventil (2) öffnet,
 - bei dem von der Kraftmeßvorrichtung (34) die Zugkraft zwischen dem Widerlager (30) und der Zugstange (22) gemessen wird,
 - bei dem der Ansprechdruck des Sicherheitsventils (2) aus der Summe des der Zugkraft entsprechenden Druckes und des Betriebsdruckes berechnet wird,
 - wobei die Zugstange (22) während des Ineingriffstehens mit dem Rasthaken (40) in Öffnungsrichtung des Sicherheitsventils (2) unabhängig vom Rasthaken (40) über einen Vollhub beweglich ist.

Zusammenfassung

Vorrichtung und Verfahren zum Überprüfen eines Sicherheitsventils

- 5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Überprüfen eines auf einem Druckbehälter angeordneten Sicherheitsventils 2, das einen Kegel 4 und einen Ventilsitz 6 aufweist, wobei eine Feder 8 den Kegel 4 gegen den Ventilsitz 6 andrückt, bei der das technische Problem, eine Überprüfung des Sicherheitsventils unter Aufrechterhaltung der sicherheitstechnischen Funktion des zu prüfenden
- 10 Sicherheitsventil zu ermöglichen, gelöst ist, mit einer mit dem Kegel 4 verbundenen Zugstange 22, die ein Rastelement 26 aufweist und eine Längsrichtung vorgibt, mit einem in Längsrichtung in einem vorgegebenen Abstand zum Ventilgehäuse 17 des Sicherheitsventils 2 angeordneten Widerlager 30, mit einer relativ zum Widerlager 30 feststellbar bewegbaren Kraftmeßvorrichtung 34, mit einem Rasthaken 40, der mit
- 15 der Kraftmeßvorrichtung 34 verbunden ist und mit dem Rastelement 26 der Zugstange 22 lösbar in Eingriff steht, wobei die Zugstange 22 in Öffnungsrichtung des Sicherheitsventils 2 unabhängig vom Rasthaken 40 über einen Vollhub beweglich ist. (Fig. 1)
- 20 Die Erfindung betrifft ebenso ein Verfahren zum Überprüfen des Sicherheitsventils.

1/4

Fig. 1

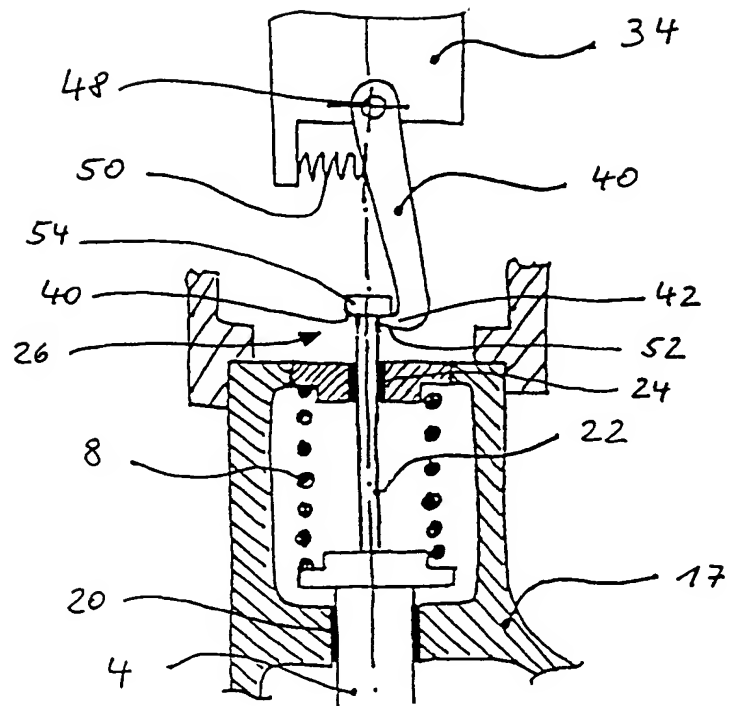


Fig. 2

3/4

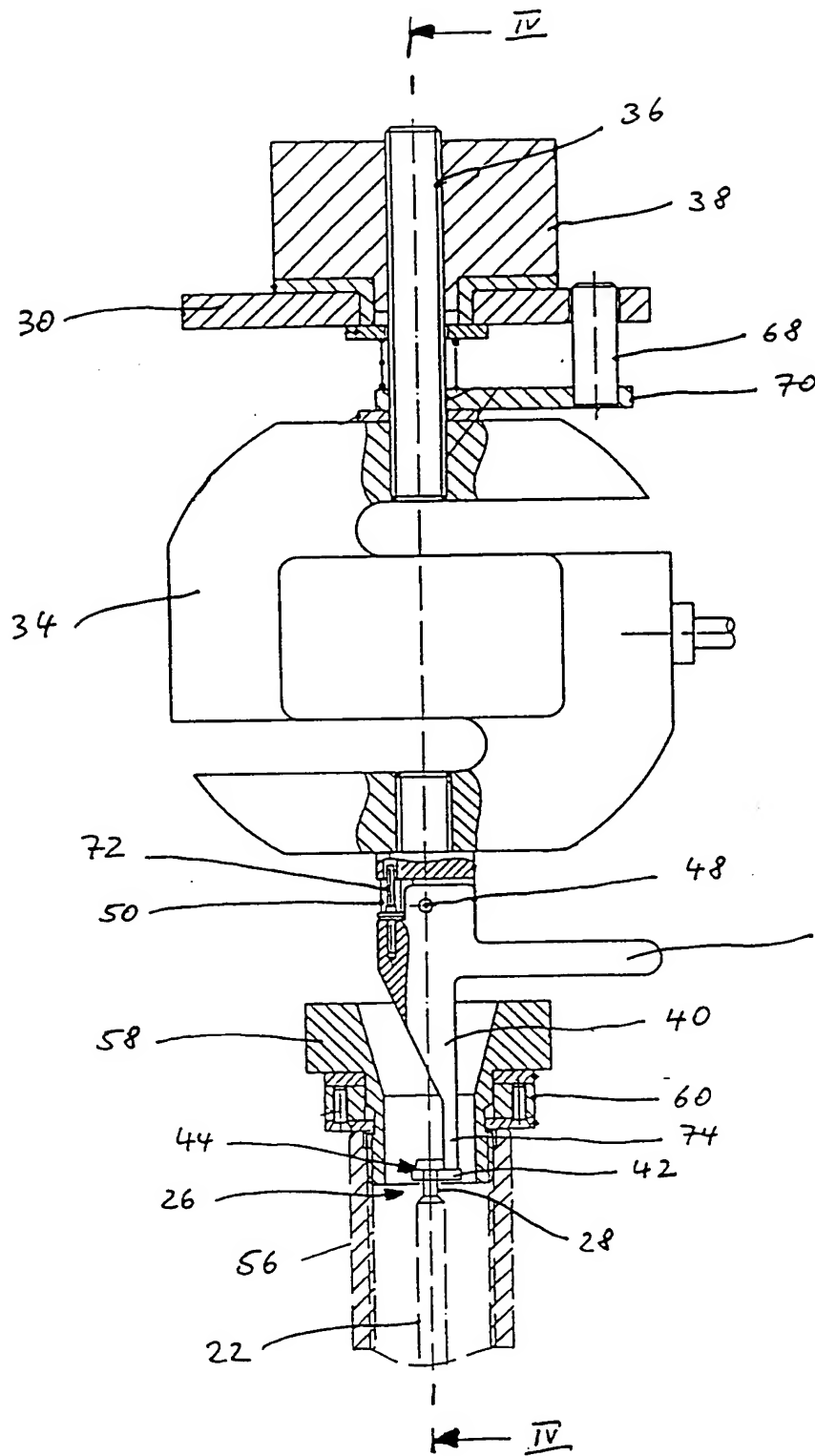


Fig. 3

4/4

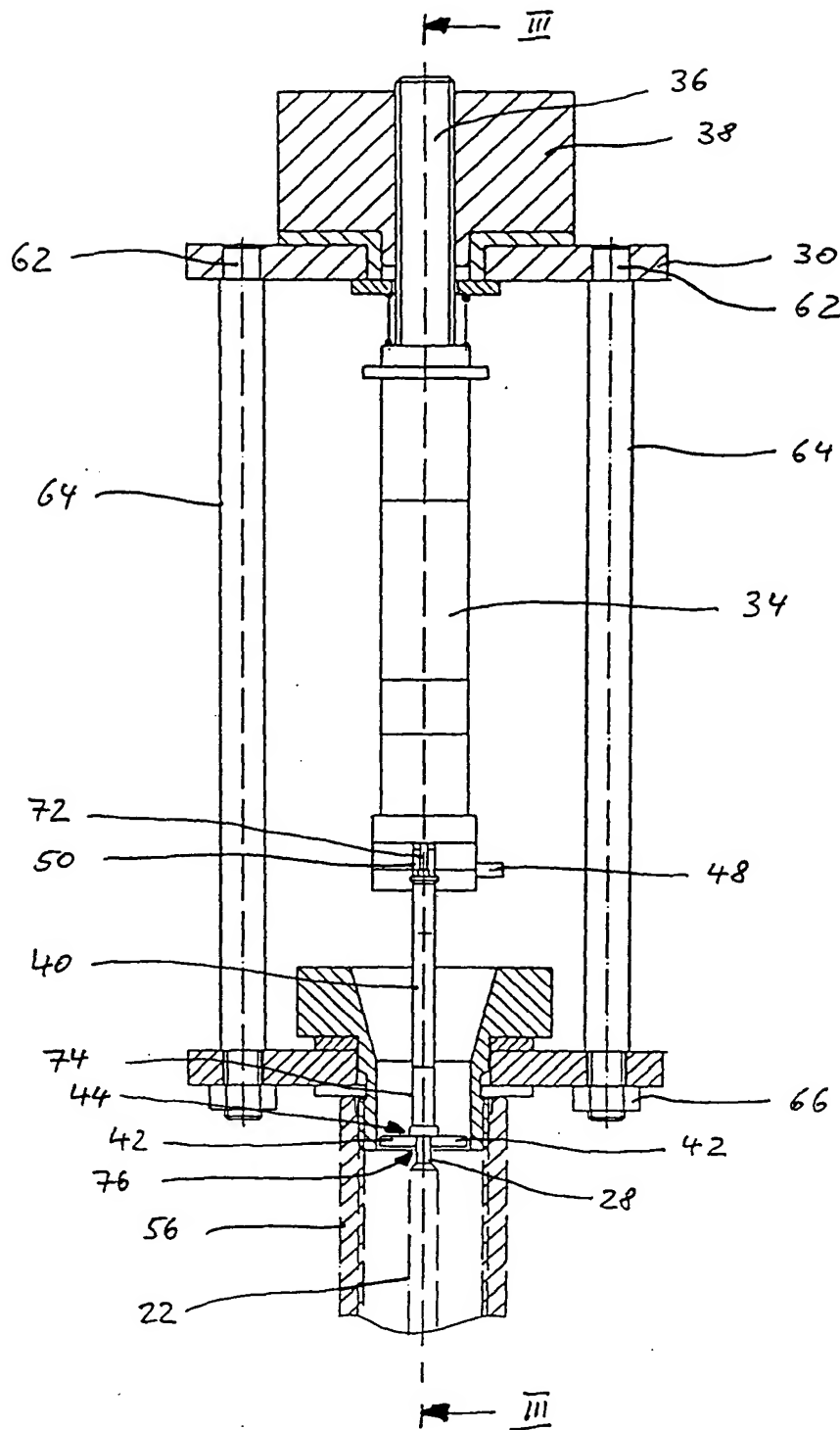


Fig. 4